

DEUTSCHES PATENTAMT



AUSLEGESCHRIFT 1 055 911

B 38463 XII/47 g

ANMELDETAG: 24. DEZEMBER 1955

BEKANNTMACHUNG
DER ANMELDUNG
UND AUSGABE DER
AUSLEGESCHRIFT:

23. APRIL 1959

1

Die Erfindung betrifft ein federbelastetes Hochhub-Überdruckventil für Flüssigkeiten, insbesondere für hydraulische Kräftehebeanlagen.

Bei Änderung der in der Zeiteinheit durch das Ventil hindurchfließenden Flüssigkeitsmenge darf dieses seinen Querschnitt nur verhältnismäßig langsam ändern, um in der durchströmenden Flüssigkeit keinen zu raschen Druckunterschied entstehen zu lassen. Wenn das Ventil beispielsweise zu schnell öffnet, besteht die Gefahr, daß die mit einer bestimmten Drehzahl angetriebene Pumpe nicht genügend Druckmittel durch die unter Umständen enge Zuleitung fördert, um das Ventil offenzuhalten, da der Durchflußquerschnitt des Ventils für die herangeführte Flüssigkeitsmenge zu groß ist. Je nach der Größe seines Hubes schwingt das Schließglied infolge der dabei vergrößerten Federkraft zurück und kann sogar seine Schließlage wieder einnehmen. Wiederholt sich dieser Vorgang, so spricht der Fachmann vom Schnarren des Ventils. Die Flüssigkeit kann hierbei nicht gleichmäßig durch das Ventil hindurchströmen. Auch führt das Schnarren des Ventils zu einer übermäßigen Abnutzung der Ventileile.

Diese Nachteile werden nach der Erfindung dadurch gemildert, daß der Absperrkörper des Ventils als Kegel ausgebildet ist und eine Ringkante hat, die den Ausfluß aus der Hochhubkammer drosselt und dazu mit Drosselöffnungen zusammenwirkt, die ihre größte Breite dort haben, wo sich die Ringkante bei geschlossenem Ventil befindet, ferner, daß das Profil der Hochhubkammer sich vom Ventilsitz an nach außen bis nahe an die Drosselöffnungen hin stetig erweitert.

Von dem der Erfindung zugrunde liegenden Gedanken machen jedoch nur die Ventile Gebrauch, die alle diese Merkmale aufweisen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt. Es zeigt

Fig. 1 einen Schnitt durch ein Gehäuse mit eingesetztem Ventil und

Fig. 2 Einzelteile des Ventils, teilweise im Schnitt.

In den Boden eines Gehäuses 1, das etwa die Form eines einseitig offenen Hohlzylinders haben kann, ist eine Hülse 2 eingeschraubt, die mit einer unter ihren Gewindestutzen 2' vorstehenden Schulter 3 einen Dichtring 3' gegen den Boden des Gehäuses 1 drückt. Die Hülse ist außen sechskantig, so daß sie von der offenen Gehäuseseite her von einem Steckschlüssel erfaßt werden kann.

Im Innern der Hülse 2 ist in einer zylindrischen Bohrung 4 ein Absperrkörper 5 gleitend geführt. Von der Bohrung 4 führt eine Bohrung 6 mit kleinerem Durchmesser durch den Fuß 7 der Hülse. Sie setzt sich in einer Bohrung 8 fort, die sich in dem Boden

Überdruckventil

Anmelder:

Robert Bosch G. m. b. H.,
Stuttgart-W, Breitscheidstr. 4

Rudi Schmid, Stuttgart-Vaihingen,
ist als Erfinder genannt worden

2

des Gehäuses 1 befindet und auf nicht dargestellte Weise mit einem Leitungsnetz verbunden ist, dessen Betriebsmittel im vorliegenden Fall eine Flüssigkeit ist. An der Übergangsstelle zwischen den Bohrungen 4 und 6 ist eine kegelige Sitzfläche 9 ausgebildet. Gegen diese legt sich in der Schließlage ein als spitzer Kegel ausgebildeter Teil 10 des Absperrkörpers 5.

Zur Führung in der Bohrung 4 besitzt dieser Absperrkörper einen Bund 11, der in einen Fortsatz 12 übergeht. An diesem Fortsatz ist das eine Ende einer Schließfeder 13 festgelegt. Deren zweites Ende ist in einer Ausnehmung 14 einer Verschlussschraube 15 abgestützt, welche den Innenraum 16 des Gehäuses 1 nach außen abdichtet. Eine Bohrung 17 des Gehäuses ist mit einem Rücklauf für das Druckmittel verbunden.

In die Wand der Hülse 2 sind Öffnungen 18 eingearbeitet, von denen jede an ihrem zu dem Fuß 7 hin gerichteten Ende und von diesem aus sich rasch erweiternd eine verhältnismäßig breite Stelle 19 haben, die nach der anderen Seite hin und gleichgerichtet wie die Gehäuseachse in einen verhältnismäßig schmalen Schlitz 20 mit etwa parallelen Rändern ausläuft.

In der Schließlage wird der Absperrkörper 5 von der Schließfeder 13 gegen die Sitzfläche 9 gepreßt. Durch die Bohrung 6 zugeleitete Flüssigkeit wird dabei zurückgehalten. Die untere Kante 21 des Bundes 11 befindet sich in dieser Schließlage des Absperrkörpers 5 an der breiten Stelle 19, die bei beiden Öffnungen 18 auf der gleichen Höhe liegt. Zwischen der Sitzfläche 9 und der unteren Kante 21 des Bundes 11 erstreckt sich eine Hochhubkammer 22, die einerseits von dem Absperrkörper 5 und andererseits von der Innenfläche der Hülse 2 gebildet wird.

Steigt der Druck der Flüssigkeit in der Bohrung 6, so hebt er den Absperrkörper 5 infolge des an ihm befindlichen Kegels 10 verhältnismäßig langsam an. Die Flüssigkeit kann durch den Zwischenraum zwischen dem Kegel 10 und der Sitzfläche 9 in die Hochhub-

kammer 22 und von dort durch den verhältnismäßig großen, vom Bund 11 nicht verdeckten Teil der Öffnungen 18 weiter in den Innenraum 16 strömen. Von dort wird sie durch die Bohrung 17 dem Rücklauf zugeleitet. Der Flüssigkeitsdruck, der zunächst auf den ganzen dem Durchmesser der Sitzfläche 9 entsprechenden Querschnitt des Absperrkörpers 5 gewirkt hatte, wirkt nunmehr in seiner vollen Höhe nur noch auf einen kleineren Querschnitt in der Nähe der in die Bohrung 6 eintauchenden Spitze des Kegels 10. Steigt die Flüssigkeitszufuhr, so wird der Absperrkörper 5 noch weiter angehoben. Könnte dabei die Flüssigkeit frei an dem Kegel entlang strömen, so würde infolge der erhöhten Strömungsgeschwindigkeit der Flüssigkeit der in der Bohrung 6 herrschende Druck noch weiter herabgesetzt.

Je mehr sich der Absperrkörper 5 von seinem Sitz abhebt, desto größer wird die Kraft der im Schließsinn auf ihn wirkenden Feder 13.

Der verminderten Hubkraft in der durch das Ventil strömenden Flüssigkeit und der vermehrten Schließkraft der Feder 13 wird dadurch entgegengewirkt, daß die Ringkante 21 nach Beginn des Öffnungshubs des Körpers 5 den Durchgangsquerschnitt der Öffnungen 18 nur noch wenig vergrößert. Dadurch wird der Flüssigkeitsstrom an diesen Stellen abgedrosselt. Die Flüssigkeit übt infolgedessen auf den ganzen Querschnitt des Bundes 11 des Absperrkörpers in einer Art zweiten Druckstufe einen Druck aus, der den Druckabfall auf Grund der erhöhten Strömungsgeschwindigkeit und die beim Anheben des Absperrkörpers größer werdende Kraft der Schließfeder 13 ausgleicht. Der Übergang in der Form der Öffnungen 18 von der breiten Stelle 19 zu den Schlitz 20 kann so abgestimmt werden, daß der Druck in der Bohrung 6 bei allen Durchsatzmengen eines praktisch vorkommenden Bereiches gleichbleibt. Wird er unterschritten, so schließt der Absperrkörper 5 das Ventil wieder ab. Wegen der Selbstzentrierung des Kegels 10 am Absperrkörper 5 ist für die Schließbewegung des Absperrkörpers 5 kaum eine Führung notwendig.

Die Drosselung an den Öffnungen 18 hängt von deren Form, der durchfließenden Menge und der Art der Strömung in der sich an den Ventilsitz anschließenden Erweiterung ab. Die Form der Öffnungen 18 ist so ausgebildet, daß bei kleinen Mengen die Drosselwirkung dieser Öffnung verhältnismäßig klein ist, um auch auf diesem Wege einerseits ein zu rasches Anheben des Schließgliedes und des damit zusammenhängenden raschen Druckabfalles in der durchströmenden Flüssigkeit zu vermeiden und andererseits den Bereich zwischen Öffnungs- und Schließdruck möglichst gering zu halten. Bei größeren, in der Zeiteinheit durchfließenden Flüssigkeitsmengen ist die Drosselwirkung größer, um in der genannten Erweiterung einen auf den Bund 11 ausgeübten und gegen die Kraft der Feder 13 wirkenden höheren Druck zu erreichen.

Der Bund 11 wirkt dämpfend auf die Bewegung des Absperrkörpers 5. Das Ventil kann selbst für verhältnismäßig große Überströmungen recht klein gebaut werden. Es läßt die Flüssigkeit vor allem durch einen strömungsgünstigen Übergang von dem Kegel 10 zu dem Bund 11 und der nicht sprunghaft sich an

den Kegelsitz 9 anschließenden Hochhubkammer 22 zu einem großen Teil laminar durchströmen, so daß sich keine das Schnarren des Absperrkörpers begünstigenden Wirbel bilden.

Durch geeignete Abwandlungen der Einzelheiten, auch der Form der Öffnungen 18, kann das Ventil den verschiedensten Bedingungen, wie verschiedenartigen Flüssigkeiten und Druckspannen, angeglichen werden. Es läßt sich immer erreichen, daß sich die beim Überströmen auftretenden Kräfte ausgleichen, den Absperrkörper in Ruhe und den Überdruck konstant halten. Unterschiede in der Viskosität der verwendeten Flüssigkeit, wie sie etwa durch Temperaturänderungen auftreten können, wirken sich wegen der Kürze des Durchflußspaltes zwischen dem Kegel 10 des Absperrkörpers 5 und der Sitzfläche 9 nicht störend aus.

Die Erfindung ist nicht an die beschriebene Form von Gehäuse, Hülse und Absperrkörper gebunden, sondern kann z. B. auch mit andersartig eingesetzten Hülsen, etwa im gleichen Gehäuse mit einem Steuer-ventil vereinigt, und mit einem anderen Kegelwinkel des Absperrkörpers ausgeführt sein.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Federbelastetes Hochhub-Überdruckventil für Flüssigkeiten, insbesondere für hydraulische Krafthebeanlagen, dadurch gekennzeichnet, daß der Absperrkörper (5) des Ventils als Kegel (10) ausgebildet ist und eine Ringkante (21) hat, die den Ausfluß aus der Hochhubkammer (22) drosselt und dazu mit Drosselöffnungen (18) zusammenwirkt, die ihre größte Breite dort haben, wo sich die Ringkante (21) bei geschlossenem Ventil befindet, ferner, daß das Profil der Hochhubkammer (22) sich vom Ventilsitz (9) an nach außen bis nahe an die Drosselöffnungen hin stetig erweitert.

2. Überdruckventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der als Kegel ausgebildete Teil (10) des Absperrkörpers (5) in einer dem Flüssigkeitszulauf entgegengerichteten Spitze endet.

3. Überdruckventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilsitz (9) kegelig ausgebildet ist.

4. Überdruckventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Absperrkörper (5) an den die Drosselöffnungen (18) aufweisenden Teil des Gehäuses (2) geführt ist.

5. Überdruckventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Übergang von der Basis des Kegels (10) zur steuernden Ringkante (21) stetig gekrümmt ist.

6. Überdruckventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Drosselöffnung (18) nach einer an ihre breiteste Stelle (19) anschließenden Übergangszone einen im wesentlichen in Hubrichtung verlaufenden schmälere Schlitz (20) gleichbleibender Breite bildet.

In Betracht gezogene Druckschriften:
Deutsche Patentschriften Nr. 677 032, 757 563;
französische Patentschrift Nr. 890 453;
USA-Patentschriften Nr. 2 355 916, 2 414 794.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

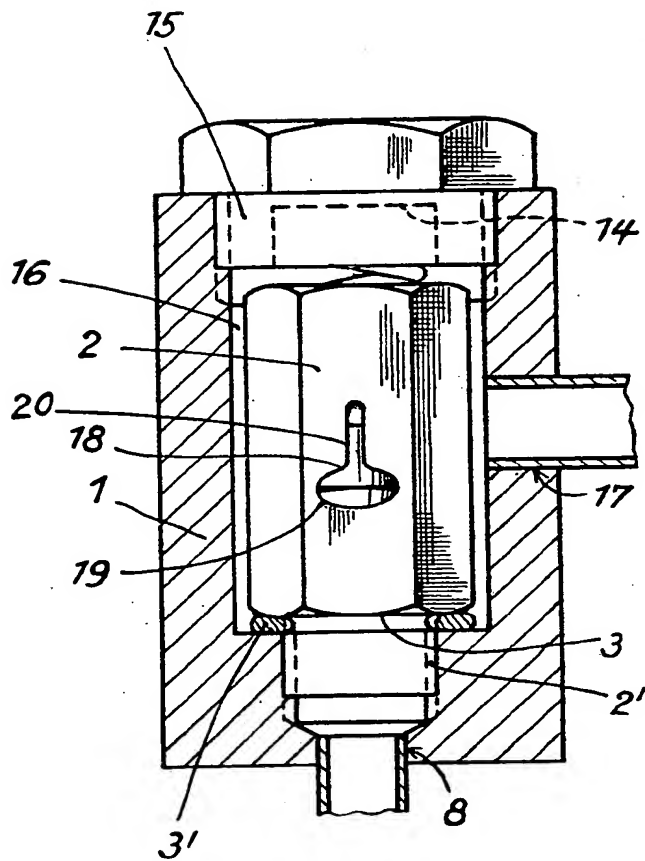
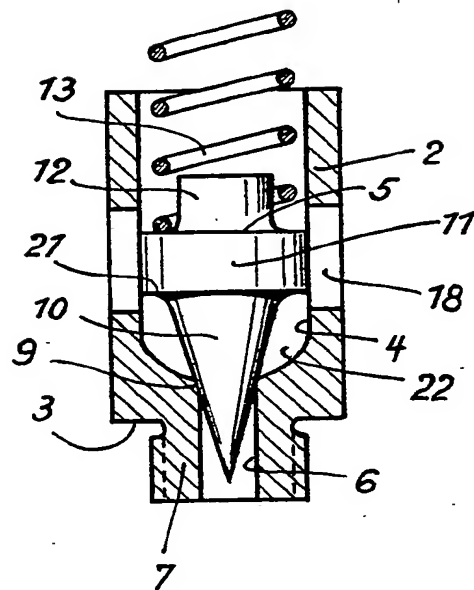


Fig. 2



THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)